

MOUNTING STRUCTURE AND MANUFACTURE THEREOF

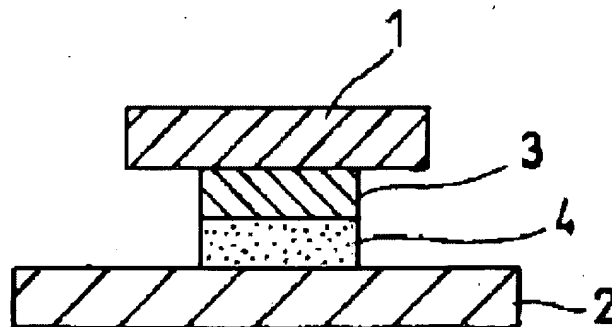
Patent number: JP2000294599
Publication date: 2000-10-20
Inventor: TAKEZAWA HIROTERU; ITAGAKI MINEHIRO; MITANI TSUTOMU; MENYA KAZUNORI; BESSHO YOSHIHIRO
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- international: **C09J9/02; C09J201/02; H01L21/60; H05K1/18; H05K3/32; C09J9/00; C09J201/00; H01L21/02; H05K1/18; H05K3/32;**(IPC1-7): H01L21/60; C09J9/02; C09J201/02; H05K1/18; H05K3/32
- european:
Application number: JP19990102297 19990409
Priority number(s): JP19990102297 19990409

Report a data error here

Abstract of JP2000294599

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mounting structure and a manufacture thereof which can be repaired and ensure a mounting reliability which is more than adequate.

SOLUTION: This mounting structure is such that electrodes of an electronic component 1 and electrodes of a board 2 are electrically connected via two conductive adhesive layers 3, 4 one of which is a thermosetting conductive adhesive layer and the other is a thermoplastic conductive adhesive layer. Especially the thermosetting layer 3 is disposed at the electrodes of the electronic component 1, and the thermoplastic layer 4 is disposed at the electrodes of the board 2. The manufacturing method is such that the thermoplastic conductive adhesive layer 4 is printed on the electrodes of the board 2, the electrodes of the electronic component 1 are mounted on the thermosetting conductive adhesive layer 3, and this layer 3 is hardened.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-294599

(P2000-294599A)

(43)公開日 平成12年10月20日(2000.10.20)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | サーチコード(参考) |
|--------------------------|-------|---------------|-------------------|
| H 0 1 L 21/60 | 3 1 1 | H 0 1 L 21/60 | 3 1 1 Q 4 J 0 4 0 |
| | | | 3 1 1 S 5 E 3 1 9 |
| C 0 9 J 9/02 | | C 0 9 J 9/02 | 5 E 3 3 6 |
| 201/02 | | 201/02 | 5 F 0 4 4 |
| H 0 5 K 1/18 | | H 0 5 K 1/18 | J |

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-102297

(22)出願日 平成11年4月9日(1999.4.9)

(71)出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 竹沢 弘輝

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72)発明者 板垣 峰広

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74)代理人 100086737

弁理士 岡田 和秀

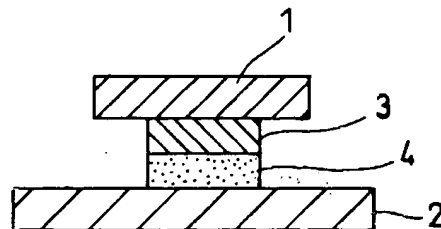
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 実装構造体及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 リペアが可能であるとともに、十分に高い実装信頼性を確保し得る実装構造体と、その製造方法とを提供する。

【解決手段】 本発明の実装構造体は、電子部品1の電極と基板2の電極とが2層の導電性接着剤層3、4を介して電氣的に接続されたものであって、2層の導電性接着剤層3、4のうちの一方は熱硬化性の導電性接着剤層であり、その他方は熱可塑性の導電性接着剤層であること、特に、電子部品1の電極側には熱硬化性の導電性接着剤層3を配置しており、基板2の電極側には熱可塑性の導電性接着剤層4を配置していることを特徴とする。本発明の製造方法は、基板2の電極上に熱可塑性の導電性接着剤層4を印刷して硬化させ、熱可塑性の導電性接着剤層4上に熱硬化性の導電性接着剤層3を印刷した後、熱硬化性の導電性接着剤層3上に電子部品1の電極を搭載したうえで熱硬化性の導電性接着剤層3を硬化させることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】電子部品の電極と基板の電極とが2層の導電性接着剤層を介して電氣的に接続されており、かつ、2層の導電性接着剤層のうちの一方は熱硬化性の導電性接着剤層であるとともに、その他方は熱可塑性の導電性接着剤層であることを特徴とする実装構造体。

【請求項2】請求項1に記載した実装構造体であって、電子部品の電極側には熱硬化性の導電性接着剤層を配置しており、基板の電極側には熱可塑性の導電性接着剤層を配置していることを特徴とする実装構造体。

【請求項3】請求項2に記載した実装構造体であって、熱硬化性の導電性接着剤層は、熱可塑性の導電性接着剤層を覆って基板の電極にまで到達していることを特徴とする実装構造体。

【請求項4】請求項1ないし請求項3のいずれかに記載した実装構造体であって、

熱硬化性の導電性接着剤層と熱可塑性の導電性接着剤層とのうちの少なくとも一方は、樹脂と化学反応し易い官能基を含有していることを特徴とする実装構造体。

【請求項5】請求項4に記載した実装構造体であって、樹脂と化学反応し易い官能基は、カルボキシル基、ビニル基、エポキシ基、アミノ基、メタクリル基、メルカプト基のうちから選択された少なくとも1種であることを特徴とする実装構造体。

【請求項6】請求項1ないし請求項3のいずれかに記載した実装構造体であって、

熱硬化性の導電性接着剤層と熱可塑性の導電性接着剤層とのうちの少なくとも一方は、金属を吸着し易い官能基を含有していることを特徴とする実装構造体。

【請求項7】請求項6に記載した実装構造体であって、金属を吸着し易い官能基は、モノカルボキシル基、ジカルボキシル基、アミノカルボキシル基、イミノジ酢酸基、イミノジプロピオン酸基、エチレンジアミンジ酢酸基のうちから選択された少なくとも1種であることを特徴とする実装構造体。

【請求項8】基板の電極上に熱可塑性の導電性接着剤層を印刷して硬化させ、熱可塑性の導電性接着剤層上に熱硬化性の導電性接着剤層を印刷した後、熱硬化性の導電性接着剤層上に電子部品の電極を搭載したうえで熱硬化性の導電性接着剤層を硬化させることを特徴とする実装構造体の製造方法。

【請求項9】電子部品の電極上に熱可塑性の導電性接着剤層を印刷して硬化させる一方、基板の電極上に熱硬化性の導電性接着剤層を印刷し、かつ、熱硬化性の導電性接着剤層を介したうえで硬化している熱可塑性の導電性接着剤層を基板の電極上に搭載した後、熱硬化性の導電性接着剤層を硬化させることを特徴とする実装構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は実装構造体及びその製造方法に係り、詳しくは、電子部品と基板とが導電性接着剤を使用して一体化された実装構造体と、その製造方法とに関する。

【0002】

【従来の技術】近年においては、環境調和に対する意識の高揚から電子部品の実装時に使用される鉛入り半田の全廃を求める動きが具体化しつつあるが、このような要望に応える必要上、鉛成分の少ない鉛フリー半田を使用して構成された実装構造体、つまり、電子部品の電極と基板の電極とを鉛フリー半田で電氣的に接続してなる実装構造体の開発が盛んに行われている。そして、このような実装構造体が一部では既に実用化されているものの、実装温度の上昇に伴う弱耐熱部品への影響をなくすることや部品電極の鉛フリー化を実現することなどの課題が数多く残されているのが現状である。

【0003】一方、鉛入り半田に代わる導電性接着剤を使用して構成された実装構造体の報告例はあまりないのであるが、導電性接着剤を使用する構成であれば、環境調和対策以外の利点も確保されと考えられている。まず、第1には、導電性接着剤の処理温度が150℃程度と半田よりも低くて済むので、実装構造体の低コスト化及び高性能化が実現し易くなること、第2には、導電性接着剤の比重が半田の半分程度であるために実装構造体の軽量化がより一層容易となること、また、第3には、半田のような金属を使用していないから金属疲労が発生せず、実装信頼性に優れていること、などの利点である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような導電性接着剤としては熱硬化性や熱可塑性のものが一般的であり、実装構造体としては、図6で示すように、電子部品1の電極（図示省略）と基板2の電極（図示省略）とが熱硬化性の導電性接着剤層3を介して電氣的に接続されたもの、あるいはまた、図7で示すように、電子部品1及び基板2の電極同士が熱可塑性の導電性接着剤層4を介して電氣的に接続されたものが考えられる。しかしながら、熱硬化性の導電性接着剤層3である場合には、基板2上に実装された後の電子部品1を取り替える、つまり、リペアすることが困難になるという不都合が生じる。すなわち、熱硬化性の導電性接着剤は、バインダとしてモノマーの熱硬化性樹脂を含んでおり、加熱されたモノマーが網目状のポリマーを形成して硬化するものであるため、硬化後の導電性接着剤を柔軟化しようとしても柔らかくならず、実装された電子部品1を基板2から取り外すことができなくなってしまう。

【0005】これに対し、熱可塑性の導電性接着剤層4である際には、この導電性接着剤がポリマーの熱可塑性樹脂を溶剤中に分散させた組成物をバインダとしており、加熱に伴う溶剤の蒸発によって硬化するものである

ため、再加熱や溶剤との接触によって柔軟化させることが可能であり、実装後の電子部品1を基板2から取り外すことも容易となる。しかしながら、熱可塑性の導電性接着剤を使用し、特に、フリップチップ型の電子部品1が基板2上に実装された実装構造体を構成する場合には、電子部品1と基板2とが対面しあって生じた狭い空間内に導電性接着剤が配置されており、密閉されたような環境下で導電性接着剤を硬化させる結果として溶剤が蒸発し難いため、実用には耐えられないほどバルク強度の弱い接続状態しか得られず、高い実装信頼性を確保することができなくなってしまう。

【0006】本発明はこれらの不都合に鑑みて創案されたものであり、リペアが可能であるとともに、十分に高い実装信頼性を確保し得る実装構造体と、その製造方法との提供を目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る実装構造体は、電子部品の電極と基板の電極とが2層の導電性接着剤層を介して電気的に接続されており、かつ、2層の導電性接着剤層のうちの一方は熱硬化性の導電性接着剤層であるとともに、その他方は熱可塑性の導電性接着剤層であることを特徴としている。

【0008】本発明の請求項2に係る実装構造体は請求項1に記載したものであって、電子部品の電極側には熱硬化性の導電性接着剤層を配置しており、基板の電極側には熱可塑性の導電性接着剤層を配置していることを特徴とする。

【0009】本発明の請求項3に係る実装構造体は請求項2に記載したものであり、熱硬化性の導電性接着剤層は、熱可塑性の導電性接着剤層を覆って基板の電極にまで到達していることを特徴とする。

【0010】本発明の請求項4に係る実装構造体は請求項1ないし請求項3のいずれかに記載したものであり、熱硬化性の導電性接着剤層と熱可塑性の導電性接着剤層とのうちの少なくとも一方は、樹脂と化学反応し易い官能基を含有していることを特徴とする。

【0011】本発明の請求項5に係る実装構造体は請求項4に記載したものであり、樹脂と化学反応し易い官能基は、カルボキシル基、ビニル基、エポキシ基、アミノ基、メタクリル基、メルカプト基のうちから選択された少なくとも1種であることを特徴としている。

【0012】本発明の請求項6に係る実装構造体は請求項1ないし請求項3のいずれかに記載したものであり、熱硬化性の導電性接着剤層と熱可塑性の導電性接着剤層とのうちの少なくとも一方は、金属を吸着し易い官能基を含有していることを特徴とする。

【0013】本発明の請求項7に係る実装構造体は請求項6に記載したものであり、金属を吸着し易い官能基は、モノカルボキシル基、ジカルボキシル基、アミノカルボキシル基、イミノジ酢酸基、イミノジプロピオン酸

基、エチレンジアミンジ酢酸基のうちから選択された少なくとも1種であることを特徴としている。

【0014】本発明の請求項8に係る実装構造体の製造方法は、基板の電極上に熱可塑性の導電性接着剤層を印刷して硬化させ、熱可塑性の導電性接着剤層上に熱硬化性の導電性接着剤層を印刷した後、熱硬化性の導電性接着剤層上に電子部品の電極を搭載したうえで熱硬化性の導電性接着剤層を硬化させることを特徴とする。

【0015】本発明の請求項9に係る実装構造体の製造方法は、電子部品の電極上に熱可塑性の導電性接着剤層を印刷して硬化させる一方、基板の電極上に熱硬化性の導電性接着剤層を印刷し、かつ、熱硬化性の導電性接着剤層を介したうえで硬化している熱可塑性の導電性接着剤層を基板の電極上に搭載した後、熱硬化性の導電性接着剤層を硬化させることを特徴としている。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0017】図1は実施の形態に係る実装構造体の構成を示す断面図であり、図2はその変形例に係る実装構造体の構成を示す断面図である。なお、本実施の形態に係る実装構造体を構成している構成要素そのものは、従来の形態と基本的に異ならないので、図1及び図2において図6及び図7と互いに同一となる部品、部分には同一符号を付している。

【0018】本実施の形態に係る実装構造体は、鉛入り半田に代わる導電性接着剤を使用して電子部品と基板とが一体化されたものであり、図1で示すように、電子部品1の電極（図示省略）と基板2の電極（図示省略）とは互いに2層の導電性接着剤層3、4を介したうえで電気的に接続されている。そして、これら2層の導電性接着剤層3、4のうちの一方は熱硬化性の導電性接着剤層3であるとともに、その他方は熱可塑性の導電性接着剤層4であることになっており、図1では、電子部品1の電極側に配置された導電性接着剤層3が熱硬化性であるのに対し、基板2の電極側に配置された導電性接着剤層4が熱可塑性であることになっている。

【0019】なお、図1においては、熱硬化性の導電性接着剤層3が電子部品1側に配置され、かつ、熱可塑性の導電性接着剤層4が基板2側に配置されたとしているが、このような配置関係に限られることはないであり、熱可塑性の導電性接着剤層4が電子部品1側に配置される一方、熱硬化性の導電性接着剤層3が基板2側に配置された構成であってもよい。そして、このことは、以下に説明する他の構成とされた実装構造体のそれぞれにおいても同様である。また、この際における熱硬化性の導電性接着剤及び熱可塑性の導電性接着剤そのものは、従来の形態に係る導電性接着剤と基本的に異ならないから、ここでの詳しい説明は省略する。

【0020】すなわち、図1で示した構成の実装構造体

であれば、電子部品1の電極側に熱硬化性の導電性接着剤層3が配置され、かつ、基板2の電極側に熱可塑性の導電性接着剤層4が配置されているので、実装構造体の全体を所定温度以上に加熱するか、または、適当な溶剤に接触させると、基板2の電極側に配置された熱可塑性の導電性接着剤層4が柔らかくなる。したがって、実装後の電子部品1を、基板2から容易に取り外し得ることとなる。あるいは、熱可塑性の導電性接着剤層4を柔軟化させると、熱硬化性の導電性接着剤層3と熱可塑性の導電性接着剤層4とを互いの界面で分離し得るので、熱硬化性の導電性接着剤層3が配置されたままの電子部品1を熱可塑性の導電性接着剤層4が配置されたままの基板2から取り外すことも可能となる。

【0021】そのため、本実施の形態に係る実装構造体においては、基板2上に実装された後の電子部品1を必要に応じて取り替える、つまり、リペアすることが容易となる。そして、このような構成である場合には、電子部品1が取り外された後の基板2上に熱可塑性の導電性接着剤層4が配置されたままとなっているので、この導電性接着剤層4を再硬化させたうえで新たな電子部品1を再実装することが可能となる。あるいはまた、電子部品1を取り外し後の基板2を適当な溶剤に浸漬することによって熱可塑性の導電性接着剤層4を容易に除去し得ることとなるので、基板2そのものを再利用し易いという利点も確保される。

【0022】さらに、本実施の形態に係る実装構造体では、電子部品1及び基板2それぞれの電極同士を2層の導電性接着剤層3、4、つまり、熱硬化性の導電性接着剤層3と熱可塑性の導電性接着剤層4とでもって接続しているので、従来のように、熱可塑性の導電性接着剤層4のみでもって電子部品1及び基板2を接続している場合に比べると、接着強度が大幅に増していることになる。すなわち、図1の構成とされた実装構造体の製造時には、基板2の電極上に熱可塑性の導電性接着剤層4を印刷したうえで硬化させることが実行されるが、この際における基板2上は未だフリップチップ型の電子部品1によって閉塞されておらず、全面的に開放されたままとなっているので、熱可塑性の導電性接着剤にバインダとして含有された溶剤が蒸発し易くなり、バルク強度が改善される結果として実用にも十分耐え得るほどの接着強度が確保されるのである。

【0023】さらにまた、図1の実装構造体においては、電子部品1及び基板2の電極同士を接続する2層の導電性接着剤層3、4が互いに対面のみした状態となっているが、図2で示すような変形例構成を採用することも可能である。すなわち、この変形例構成に係る実装構造体は、電子部品1の電極と基板2の電極とが導電性接着剤層3、4を介して電気的に接続されたものであり、熱硬化性の導電性接着剤層3が電子部品1側に、また、熱可塑性の導電性接着剤層4が基板2側に配置されてい

ることは図1と同じであるが、熱硬化性の導電性接着剤層3が、熱可塑性の導電性接着剤層4と対面しているばかりか、この導電性接着剤層4を覆いながら基板2の電極にまで到達する状態として配置されている点が異なる。

【0024】そして、このような変形例構成を採用している場合には、強度が劣ることになり易い熱可塑性の導電性接着剤層4を強度的に優れた熱硬化性の導電性接着剤層3でもって包み込んでいるため、図1の構成と比べても接着強度の増した実装構造体が得られることとなる。なお、この場合にあっても基板2の電極と熱硬化性の導電性接着剤層3との接着面積がさほど大きくはならず、基板2の電極との接着状態が熱可塑性の導電性接着剤層4でもって確保されることには変わりがないので、前述したリペアしやすさが阻害されることは起こらない。

【0025】ところで、以上説明した実装構造体においては、熱硬化性の導電性接着剤層3と熱可塑性の導電性接着剤層4とのうちの少なくとも一方が、樹脂と化学反応し易い官能基、例えば、カルボキシル基、ビニル基、エポキシ基、アミノ基、メタクリル基、メルカプト基のうちから選択された少なくとも1種である官能基を含有していることが好ましい。すなわち、これらの官能基は樹脂との化学反応性が高いものであるため、このような官能基をいずれか一方、または、双方の導電性接着剤層3、4が含有していれば、両者の共有結合に基づき、より一層強固となった接続状態が確保される。

【0026】また、導電性接着剤層3、4の少なくとも一方が、金属を吸着し易い官能基、例えば、モノカルボキシル基、ジカルボキシル基、アミノカルボキシル基、イミノジ酢酸基、イミノジプロピオン酸基、エチレンジアミンジ酢酸基のうちから選択された少なくとも1種である官能基を含有していてもよい。そして、この場合においては、各々の含有しているフィラー金属を介して導電性接着剤層3、4同士が強固に結合しあうこととなる結果、やはり強度的に優れた接続状態が確保されることになる。

【0027】引き続き、本実施の形態に係る実装構造体の製造方法を説明する。すなわち、図1で示した実装構造体を製造する場合には、基板2の電極上に熱可塑性の導電性接着剤層4を印刷して硬化させ、硬化した熱可塑性の導電性接着剤層4上に熱硬化性の導電性接着剤層3を印刷した後、熱硬化性の導電性接着剤層3上に電子部品1の電極を搭載したうえで熱硬化性の導電性接着剤層3を硬化させることが実行される。また、図2で示した実装構造体を製造する場合には、基板2の電極上に熱可塑性の導電性接着剤層4を印刷して硬化させた後、硬化した熱可塑性の導電性接着剤層4上に熱硬化性の導電性接着剤層3を印刷するが、この導電性接着剤層3が、熱可塑性の導電性接着剤層4を覆って基板2の電極にまで

到達するようにして印刷する。その後、印刷された熱硬化性の導電性接着剤層3上に電子部品1の電極を搭載し、熱硬化性の導電性接着剤層3を硬化させると、実装構造体が完成したことになる。

【0028】そして、これらの製造方法であれば、未だフリップチップ型の電子部品1が配置されておらず、全面的に開放されたままとなっている基板2の電極上に熱可塑性の導電性接着剤層4を印刷したうえで硬化させるから、熱可塑性の導電性接着剤にバインダとして含有された溶剤が蒸発し易くなる結果、熱可塑性の導電性接着剤層4におけるバルク強度が改善されて実用に耐え得るほどの接着強度が確保される。ところで、本実施の形態に係る実装構造体のうちには、熱可塑性の導電性接着剤層4が電子部品1側に配置され、かつ、熱硬化性の導電性接着剤層3が基板2側に配置されたものもあるが、このような実装構造体を製造する場合は、電子部品1の電極上に熱可塑性の導電性接着剤層4を印刷して硬化させる一方、基板2の電極上に熱硬化性の導電性接着剤層3を印刷し、かつ、熱硬化性の導電性接着剤層3を介したうえで硬化している熱可塑性の導電性接着剤層4を基板2の電極上に搭載した後、熱硬化性の導電性接着剤層3を硬化させることが行われる。

【0029】つぎに、本実施の形態に係る実装構造体である実施例1～9を図3ないし図5に基づき、また、従来の形態に係る実装構造体である比較例1、2を図8及び図9に基づき、それぞれ説明する。まず、この際においては、実施例1～9及び比較例1、2のそれぞれが下記の(A)で示すような基本構成及び変更部分を有しており、かつ、下記の(B)で示すような製造方法によって作製されるものであるとする。なお、試料としての実装構造体を示す図3ないし図5と図8及び図9とのそれぞれにおける符号1は電子部品、2は基板、3は熱硬化性の導電性接着剤層であり、4は熱可塑性の導電性接着剤層である。

【0030】(A) 試料としての実装構造体

〔基本構成〕

- ・電子部品；セラミックコンデンサ(3026サイズ)、半田メッキ電極
- ・基板；ガラスエポキシ基板、金メッキ電極
- ・導電性接着剤層の構成；2層(実施例1～9)
- ・導電性接着剤の組成；
熱可塑性の導電性接着剤；鱗片状Ag粉末(95wt%) + 熱可塑性エポキシ樹脂
熱硬化性の導電性接着剤；鱗片状Ag粉末(85wt%) + 熱硬化型エポキシ樹脂
- ・導電性接着剤層のサイズ；直径=1mm、高さ=0.

1mm

〔変更部分〕

- ・導電性接着剤層の構成；1層(比較例1、2)
- ・導電性接着剤の組成；① アミノ基を含有、② イミノジ酢酸基を含有
- ・接着剤層のサイズ；熱硬化性導電性接着剤層の径を熱可塑性導電性接着剤の径よりも大きくする(熱硬化性導電性接着剤層；直径=1.5mm、熱可塑性導電性接着剤層；直径=1.0mm)

(B) 試料である実装構造体の製造方法

〔電子部品側に熱可塑性の導電性接着剤層を配置し、基板側に熱硬化性の導電性接着剤層を配置する場合(図3の場合)〕

- ① 電子部品の電極上に熱可塑性の導電性接着剤を印刷した後、150℃の温度下で30分間加熱する
- ② メタルマスクを用いたうえで、基板の電極上に熱硬化性の導電性接着剤をスクリーン印刷する
- ③ 電子部品を基板に搭載した後、150℃の温度下で30分間加熱する

〔電子部品側に熱硬化性の導電性接着剤層を配置し、基板側に熱可塑性の導電性接着剤層を配置する場合(図4及び図5の場合)〕

- ① メタルマスクを用いたうえで基板2の電極上に熱可塑性の導電性接着剤を印刷した後、150℃の温度下で30分間加熱する
- ② メタルマスクを用いたうえで硬化した熱可塑性の導電性接着剤層上に熱硬化性の導電性接着剤をスクリーン印刷した後、150℃の温度下で30分間加熱する
- 〔熱硬化性の導電性接着剤層または熱可塑性の導電性接着剤層のみを配置する場合(図8または図9の場合)〕
- ① メタルマスクを用いたうえで基板2の電極上に熱硬化性の導電性接着剤または熱可塑性の導電性接着剤をスクリーン印刷する
- ② 電子部品を搭載後、150℃の温度下で30分間加熱する

その結果、(A)で示すような基本構成及び変更部分を有し、かつ、(B)で示すような製造方法によって作製された試料としての実装構造体である実施例1～9及び比較例1、2が得られることになり、これらのそれぞれは表1で示すような仕様を有している。そこで、実施例1～9及び比較例1、2の各々に対して下記の(C)で示すような評価試験を実行してみたところ、表2で示すような試験結果が得られた。なお、表1中の用語は、(注1)から(注3)の内容を意味している。

【0031】

〔表1〕

| 項目 | 接着剤層構成 | | 接着剤材料 | | 接着剤層サイズ | 断面図 |
|-------|--------|-----|-------|-------|---------|-----|
| | 部品側 | 基板側 | 熱可塑 | 熱硬化 | | |
| 実施例 1 | 熱可塑 | 熱硬化 | 基本 | 基本 | 基本 | 図 3 |
| 実施例 2 | 熱硬化 | 熱可塑 | 基本 | 基本 | 基本 | 図 4 |
| 実施例 3 | 熱硬化 | 熱可塑 | アミノ | 基本 | 基本 | — |
| 実施例 4 | 熱硬化 | 熱可塑 | 基本 | アミノ | 基本 | — |
| 実施例 5 | 熱硬化 | 熱可塑 | アミノ | アミノ | 基本 | — |
| 実施例 6 | 熱硬化 | 熱可塑 | イミノ酢酸 | 基本 | 基本 | — |
| 実施例 7 | 熱硬化 | 熱可塑 | 基本 | イミノ酢酸 | 基本 | — |
| 実施例 8 | 熱硬化 | 熱可塑 | イミノ酢酸 | イミノ酢酸 | 基本 | — |
| 実施例 9 | 熱硬化 | 熱可塑 | 基本 | 基本 | 熱硬化>熱可塑 | 図 5 |
| 比較例 1 | 熱硬化のみ | | 基本 | 基本 | 基本 | 図 8 |
| 比較例 2 | 熱可塑のみ | | 基本 | 基本 | 基本 | 図 9 |

【0032】(注1)接着剤層構成；電子部品と基板とを電氣的に接続する導電性接着剤層の構成

- ・熱硬化；熱硬化性導電性接着剤
- ・熱可塑；熱可塑性導電性接着剤

(注2)接着剤材料；導電性接着剤の組成

- ・アミノ；導電性接着剤のバインダ樹脂としてアミノ基を含有したエポキシ樹脂を使用
- ・イミノ酢酸；導電性接着剤のバインダ樹脂としてイミノ酢酸基を含有したエポキシ樹脂を使用

(注3)接着剤層サイズ；導電性接着剤層のサイズ

- ・熱硬化>熱可塑；熱可塑性の導電性接着剤層の径が熱硬化性の導電性接着剤層の径以上（熱硬化性の導電性接着剤層；直径=1.5mm、熱可塑性の導電性接着剤層；直径=1.0mm）

(C) 試料である実装構造体の評価試験方法

〔試験1〕実装後における電子部品の取り外し性評価試験

基板を固定し、接続部を200℃の温度で局所的に加熱しつつ、真空吸着ノズルを利用して電子部品を上方に引き上げ、部品が基板から分離するまでに要する時間を測定した

〔試験2〕基板のリサイクル性評価試験

試験1が終了後の基板をイソプロピルアルコール溶液中に60分浸漬し、導電性接着剤の残渣の有無を目視で評価した

〔試験3〕実使用時における信頼性評価試験

基板を固定しておき、圧縮試験機を利用して電子部品をその側方から加圧し、電子部品が基板から外れる際に作用している力を測定した

【0033】

【表2】

| 項目 | 試験結果 | | |
|-------|------|------|--------|
| | 試験 1 | 試験 2 | 試験 3 |
| 実施例 1 | 113秒 | 有 | 1.1kgf |
| 実施例 2 | 110秒 | 無 | 1.0kgf |
| 実施例 3 | 111秒 | 無 | 1.7kgf |
| 実施例 4 | 112秒 | 無 | 1.7kgf |
| 実施例 5 | 114秒 | 無 | 1.8kgf |
| 実施例 6 | 113秒 | 無 | 1.7kgf |
| 実施例 7 | 113秒 | 無 | 1.7kgf |
| 実施例 8 | 114秒 | 無 | 1.7kgf |
| 実施例 9 | 113秒 | 無 | 1.7kgf |
| 比較例 1 | 分離不可 | 測定不可 | 1.8kgf |
| 比較例 2 | 113秒 | 無 | 0.3kgf |

【0034】そして、表2で示した試験結果によると、以下のような事実が確認される。すなわち、本実施の形態に係る実装構造体（実施例1～実施例8）では、電子部品1と基板2との電氣的接続を熱硬化性の導電性接着剤層3と熱可塑性の導電性接着剤層4とで確保しているので、従来の形態に係る実装構造体（比較例1、比較例2）よりも実装後における電子部品1の取り外し性が改善されている。また、熱可塑性の導電性接着剤層4を基板2側に配置してなる実装構造体（実施例2）では、基板2のリサイクル性が向上している。

【0035】さらに、導電性接着剤層3、4の少なくとも一方が樹脂と化学反応し易い官能基であるアミノ基を含有している実装構造体（実施例3～実施例5）や、金属を吸着し易い官能基であるイミノ酢酸基を含有している実装構造体（実施例6～実施例8）、あるいは、導電性接着剤層3、4のディメンジョン（接着剤層サイ

ズ)が改良された実装構造体(実施例9)であれば、実使用時における信頼性が向上していることも分かる。

【0036】なお、ここでは、樹脂と化学反応し易い官能基がアミノ基であり、金属を吸着し易い官能基がイミノジ酢酸基であるとしているが、樹脂と化学反応し易い官能基が、カルボキシル基、ビニル基、エポキシ基、アミノ基、メタクリル基、メルカプト基のうちから選択された少なくとも1種であってよく、また、金属を吸着し易い官能基が、モノカルボキシル基、ジカルボキシル基、アミノカルボキシル基、イミノジプロピオン酸基、エチレンジアミンジ酢酸基のうちから選択された少なくとも1種であってもよいことは勿論である。

【0037】さらにまた、以上の説明では、実装構造体を構成する電子部品1がセラミックコンデンサであり、基板2がガラスエポキシ基板であるとしているが、このような構成に限られることはなく、他の構成とされた実装構造体、例えば、半導体チップとキャリア基板との実装構造体やリード部品、ベアチップ部品、パッケージ部品などのような表面実装型の電子部品からなる実装構造体に対しても本発明の適用が可能であることは明らかである。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る実装構造体によれば、電子部品の電極と基板の電極とを電気的に接続する2層の導電性接着剤層のうち的一方を熱硬化性の導電性接着剤層とし、その他方を熱可塑性の導電性接着剤層としているので、熱硬化性及び熱可塑性それぞれの導電性接着剤層同士が互いの短所を補完しあって両者の長所が互いに強調されることとなる結果、リペアが可能であるとともに、十分に高い実装信頼性をも確保できるという効果が得られる。そして、本発明に係る製

造方法によれば、リペアが可能であり、かつ、高い実装信頼性を確保することが可能な実装構造体を容易に作製し得ることとなる。

【0039】さらに、本発明によれば、以下のように、耐衝撃性が向上するという効果も得られる。すなわち、従来の実装構造体では、比較的硬い(弾性率の高い)熱硬化性接着剤のみを用いていたため、落下などの衝撃が加わった場合の接着界面にストレスが集中し、界面剥離によって不良が発生することがあったが、本発明に係る実装構造体はヤング率の低い塑性層を有しており、衝撃が加わった場合のストレスが塑性層によって吸収されるため、不良が発生しないことになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態に係る実装構造体を示す断面図である。

【図2】実施の形態の変形例に係る実装構造体を示す断面図である。

【図3】実施例に係る実装構造体を示す断面図である。

【図4】実施例に係る実装構造体を示す断面図である。

【図5】実施例に係る実装構造体を示す断面図である。

【図6】従来の形態に係る第1の実装構造体を示す断面図である。

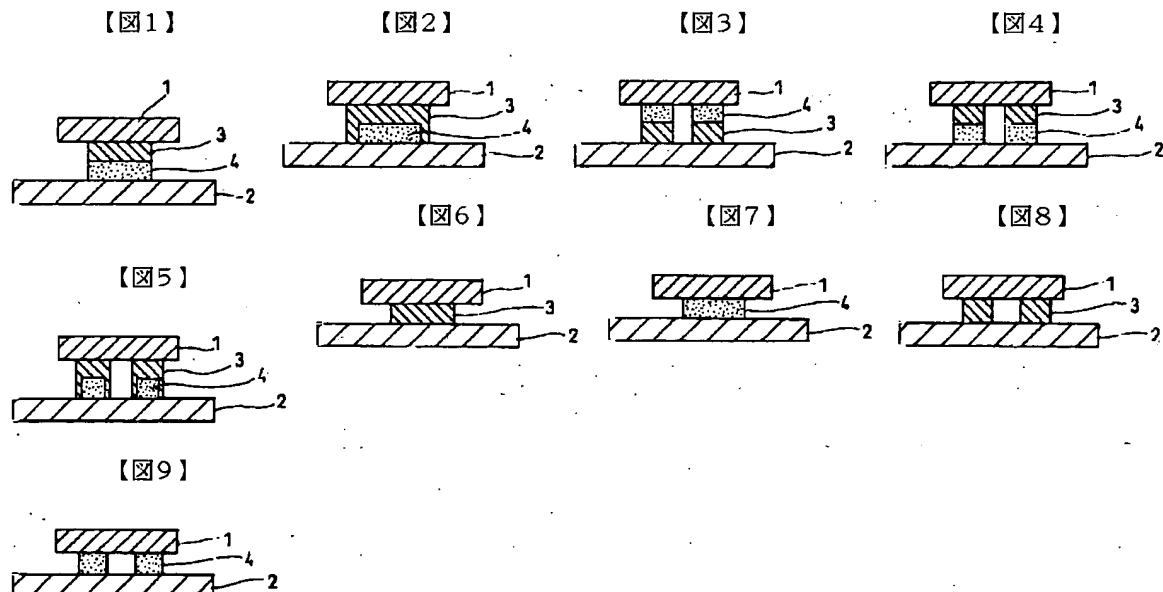
【図7】従来の形態に係る第2の実装構造体を示す断面図である。

【図8】比較例に係る実装構造体を示す断面図である。

【図9】比較例に係る実装構造体を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 電子部品
- 2 基板
- 3 熱硬化性の導電性接着剤層
- 4 熱可塑性の導電性接着剤層



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

(参考)

H 0 5 K 3/32

H 0 5 K 3/32

B

(72)発明者 三谷 力

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 別所 芳宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 面屋 和則

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 4J040 EC161 EC281 GA02 GA07

GA11 GA14 GA15 GA24 JB02

JB10 MA02 NA19 NA20

5E319 AA03 AB05 BB11 BB12 CC61

CD57

5E336 AA04 CC31 EE08 GG23

5F044 NN06